

2871#2
03.17.02

Docket No. 8733.442.00	
IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE	
IN RE APPLICATION OF:	Joo Soo LIM
SERIAL NO:	09/892,647
FILED:	June 28, 2001
FOR:	LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND METHOD OF TESTING THE SAME
REQUEST FOR PRIORITY	
COMMISSIONER FOR PATENTS WASHINGTON, D.C. 20231	
SIR:	
<input type="checkbox"/> Full benefit of the filing date of U.S. Application Serial Number [US App No], filed [US App Dt], is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §120.	
<input type="checkbox"/> Full benefit of the filing date of U.S. Provisional Application Serial Number, filed, is claimed pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119(e).	
<input checked="" type="checkbox"/> Applicants claim any right to priority from any earlier filed applications to which they may be entitled pursuant to the provisions of 35 U.S.C. §119, as noted below.	
In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicants claim as priority:	
<u>COUNTRY</u>	<u>APPLICATION NUMBER</u>
KOREA	2000-57728
	<u>MONTH/DAY/YEAR</u>
	September 30, 2000
Certified copies of the corresponding Convention Application(s)	
RECEIVED	
<input checked="" type="checkbox"/>	are submitted herewith
MAR 01 2002	
<input type="checkbox"/>	will be submitted prior to payment of the Final Fee
<input type="checkbox"/>	were filed in prior application Serial No. filed
<input type="checkbox"/>	were submitted to the International Bureau in PCT Application Number. Receipt of the certified copies by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.
<input type="checkbox"/>	(A) Application Serial No.(s) were filed in prior application Serial No. filed; and
	(B) Application Serial No.(s)
<input type="checkbox"/>	are submitted herewith
<input type="checkbox"/>	will be submitted prior to payment of the Final Fee
Date: December 21, 2001	
Respectfully Submitted, LONG ALDRIDGE & NORMAN LLP	
Sixth Floor 701 Pennsylvania Avenue, N.W. Washington, D.C. 20004 Tel. (202) 624-1200 Fax. (202) 624-1298	
Song K. Jung Registration No. 35,210	
Rebecca A. Goldman Registration No. 41,786	



대한민국 특허청
KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE

RECEIVED
MAR 01 2002
Technology Center 2600

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원번호 :
Application Number

특허출원 2000년 제 57728 호

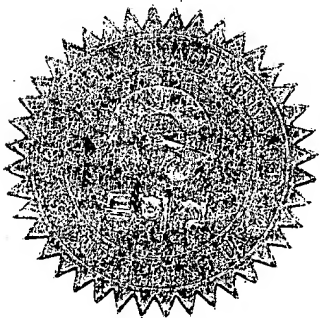
출원년월일 :
Date of Application

2000년 09월 30일

**CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT**

출원인 :
Applicant(s)

엘지.필립스 엘시디 주식회사



2001 년 04 월 07 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서		
【권리구분】	특허		
【수신처】	특허청장		
【제출일자】	2000.09.30		
【발명의 명칭】	액정표시소자의 검사방법		
【발명의 영문명칭】	Method of Testing Liquid Crystal Display		
【출원인】			
【명칭】	엘지 .필립스 엘시디 주식회사		
【출원인코드】	1-1998-101865-5		
【대리인】			
【성명】	김영호		
【대리인코드】	9-1998-000083-1		
【포괄위임등록번호】	1999-001050-4		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	임주수		
【성명의 영문표기】	LIM, Joo Soo		
【주민등록번호】	700929-1901416		
【우편번호】	730-330		
【주소】	경상북도 구미시 황상동 금봉아파트 501-105		
【국적】	KR		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대 리인 호 (인) 김영		
【수수료】			
【기본출원료】	13	면	29,000 원
【가산출원료】	0	면	0 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	0	항	0 원
【합계】	29,000	원	

【요약서】**【요약】**

본 발명은 액정표시소자의 점결함을 정밀하게 감지할 수 있도록 한 액정표시소자의 검사방법에 관한 것이다.

본 발명에 따른 액정표시소자의 검사방법은 역순차 모드로 설정하는 단계와, 스캐닝라인들 중 하위 라인부터 상위 라인 순으로 스캐닝하는 단계와, 스캐닝에 의해 액정표시소자 상에 표시되는 테스트 화상에서 결함을 감지하는 단계를 포함한다.

【대표도】

도 3

【명세서】**【발명의 명칭】**

액정표시소자의 검사방법{Method of Testing Liquid Crystal Display}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 액정표시소자를 검사장치를 나타내는 도면.

도 2는 종래의 액정표시소자의 검사방법에서 발견되지 않는 가장자리의 점결함을 나타내는 도면.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 액정표시소자의 검사방법을 설명하기 위한 도면.

< 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명 >

3,5 : TCP

4,6 : 드라이브 IC

7 : TFT

8 : 액정화소셀

10 : 액정표시소자

20,30 : 콘트롤보드

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<8> 본 발명은 액정표시소자의 점결함을 정밀하게 감지할 수 있도록 한 액정표시소자의 검사방법에 관한 것이다.

<9> 액티브 매트릭스(Active Matrix) 구동방식의 액정표시소자는 스위칭 소자로서 박막 트랜지스터(Thin Film Transistor : 이하 'TFT'라 함)를 이용하여 자연스러운 동화상을 표시하고 있다. 이러한 액정표시소자는 브라운관에 비하여 소형화가 가능하여 퍼스널 컴퓨터(Personal Computer)와 노트북 컴퓨터(Note Book Computer)는 물론, 복사기 등의 사무자동화기기, 휴대전화기나 호출기 등의 휴대기기까지 광범위하게 이용되고 있다.

<10> 액티브 매트릭스 구동방식의 액정표시소자의 제조공정은 기판 세정과, 기판 패터닝, 배향막형성, 기판합착/액정주입, 실장 공정으로 나뉘어진다. 기판세정 공정에서는 상/하부기판의 패터닝 전후에 기판들의 이물질들을 세정제를 이용하여 제거하게 된다. 기판 패터닝 공정에서는 상부기판의 패터닝과 하부기판의 패터닝으로 나뉘어진다. 상부기판에는 칼라필터, 공통전극, 블랙 매트릭스 등이 형성된다. 그리고 하부기판에는 데이터라인과 게이트라인 등의 신호배선이 형성되고, 데이터라인과 게이트라인의 교차부에 TFT가 형성되며, TFT의 소오스전극에 접속되도록 데이터라인과 게이트라인 사이의 화소영역에 화소전극이 형성된다. 기판합착/액정주입 공정에서는 하부기판 상에 배향막을 도포하고 러빙하는 공정에 이어서, 실(Seal)재를 이용한 상/하부기판 합착공정, 액정주입, 주입구 봉지공정이 순차적으로 이루어진다. 실장공정에서는 게이트 드라이브 집적회로 및 데이터 드라이브 집적회로 등의 집적회로가 실장된 테이프 캐리어 패키지(Tape Carrier Package : TCP)를 기판 상의 패드부에 접속시키게 된다.

<11> 액정표시소자는 제조공정 중의 공정오류, TFT 특성의 열화, 회로간 간섭 또는 신호 지연 등에 의해 구동시 결함이 발생될 수 있다. 이러한 결함을 검출하기 위하여, 액정표시소자의 제조공정에는 테스트 공정이 포함된다.

<12> 도 1을 참조하면, 종래의 테스트 공정에서는 액정표시소자(10)를 위에서 아래로 즉, 포워드 방향으로 스캔(Scan)하여 테스트용 그레이패턴을 화면 상에 표시한다. 액정표시소자(10)에는 m 개의 게이트라인(G_1, G_2, \dots, G_m)과 n 개의 데이터라인(D_1, D_2, \dots, D_n)이 직교된다. 게이트라인(G_1, G_2, \dots, G_m)과 데이터라인(D_1, D_2, \dots, D_n)의 교차부에는 TFT(7)가 형성된다. TFT(7)는 화소전극과 접속되어 액정화소셀(8)을 구동한다. 이러한 액정표시소자(10)의 게이트라인들(G_1, G_2, \dots, G_m)과 데이터라인들(D_1, D_2, \dots, D_n)의 패드에는 테이프 캐리어 패키지(Tape Carrier Package : 이하 'TCP'라 함)(3,5)가 부착된다. TCP(3,5)에는 집적회로(Integrated Circuit : 이하 'IC'라 함)(4,6)가 실장된다. 데이터 구동용 TCP(3)는 도시하지 않은 데이터 공급부로부터 공급되는 테스트용 그레이패턴을 데이터라인들(D_1, D_2, \dots, D_n)에 공급한다. 게이트 구동용 TCP(5)는 콘트롤 보드(20)에 접속되어 콘트롤 보드(20)의 제어에 의해 게이트라인들(G_1, G_2, \dots, G_m)을 1 번라인부터 m 번 라인까지 순차적으로 구동시킨다. 콘트롤 보드(20)는 게이트 구동용 TCP(5) 상에 실장된 드라이브 IC(6)를 제어하기 위한 신호 즉, 게이트 쉬프트 클럭(Gate Shift Clock : GSC), 게이트 출력 인에이블(Gate Output Enable : GOE), 게이트 스타트 펄스(Gate Start Pulse : GSP)를 발생한다. 게이트 쉬프트 클럭(GSC)은 TFT(7)의 게이트가 온(ON) 또는 오프(OFF) 되는 시간을 제어한다. 게이트 출력 인에이블(GOE)은 게이트 드라이브 IC(6)의 출력을 제어하는 신호이다. 게이트 시작 펄스(GSP)는 하나의 수직동기신호 중에서 화면의 첫 번째 구동 라인을 알려주는 신호이다.

<13> 테스트용 그레이 패턴 데이터가 데이터 드라이브 IC(4)를 경유하여 데이터라인(D_1, D_2, \dots, D_n)에 공급되는 동안, 콘트롤 보드(20)는 게이트 드라이브 IC(6)를 제어하여 1 번 게이트라인(G_1)부터 m 번 게이트라인(G_m)까지 순차적으로 스캔한다. 이 때, 콘트

를 보드(20)로부터 발생하는 게이트 스타트 펄스(GSP)는 1 번 게이트라인(G1)과 연결된 쉬프트 레지스터(Shift Regist)의 스테이지(stage)에 공급된 후, 순차적으로 하위 게이트 드라이브 IC(6)들에 공급된다. 즉, 게이트 스타트 펄스(GSP)는 1 번 게이트라인(G1)에 연결된 게이트 드라이브 IC(6)에 공급된 후, m 번 게이트라인(Gm)에 연결된 게이트 드라이브 IC(6)에 공급된다.(GSP_L→GSP_H) 이렇게, 게이트라인들(G1,G2,...,Gm)이 순차적으로 구동되면 TFT(7)의 채널이 형성되면서 데이터라인들(D1,D2...,Dn) 상의 데이터 신호가 액정화소셀(8)에 공급된다. 그러면 화면 상에 그레이 패턴이 표시되어 테스트 공정 운영자는 현미경으로 화면을 관찰함으로써 액정 화소셀의 결함을 판정하게 된다.

<14> 그러나 종래의 테스트 공정에 의하면, 액정화소셀에 인가되는 전계가 작기 때문에 표시되는 테스트 화상의 밝기(휘도)가 크지 않다. 이 때문에 액정표시소자(10)의 점결함(point detect) 특히, 액정표시소자(10)의 가장자리에 존재하는 점결함을 정확히 발견할 수 없다. 예를 들어, 게이트 로우(Gate Low) 전압(Vg1)과 게이트 하이(Gate High) 전압(Vgh)이 각각 -5V와 20V일 때 중간 그레이레벨로서 데이터전압(Vd)이 6V로 인가되면 액정화소셀(8)에 인가되는 게이트 로우 전압(Vg1)이 -5V이므로 정극성 전계에서 액정 화소셀에는 11V가 충전된다. 이 때에는 도 2와 같이 미소한 액정표시소자(10)의 가장자리(11a,11b)에 존재하는 미소한 점결함이 발견되기가 어렵다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <15> 따라서, 본 발명의 목적은 액정표시소자의 점결함을 정밀하게 발견할 수 있도록 한 액정표시소자의 검사방법을 제공함에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <16> 상기 목적을 달성하기 위하여, 본 발명에 따른 액정표시소자의 검사방법은 역순차 모드로 설정하는 단계와, 스캐닝라인들 중 하위 라인부터 상위 라인 순으로 스캐닝하는 단계와, 스캐닝에 의해 액정표시소자 상에 표시되는 테스트 화상에서 결함을 감지하는 단계를 포함한다.
- <17> 상기 목적 외에 본 발명의 다른 목적 및 특징들은 첨부한 도면들을 참조한 실시예에 대한 설명을 통하여 명백하게 드러나게 될 것이다.
- <18> 이하, 도 3을 참조하여 본 발명의 바람직한 실시예에 대하여 설명하기로 한다.
- <19> 도 3을 참조하면, 본 발명에 따른 액정표시소자의 검사방법은 액정표시소자(10)를 아래에서 위로 즉, 리버스 방향(역순차 방향)으로 스캔하여 테스트용 그레이패턴을 화면 상에 표시한다. 콘트롤 보드(30)는 게이트 구동용 TCP(5) 상에 실장된 드라이브 IC(6)를 역순차 방향으로 제어하기 위한 신호 즉, 모드설정신호(Up-down Select : UDS), 게이트 쉬프트 클럭(GSC), 게이트 출력 인에이블(GOE), 게이트 스타트 펄스(GSP)를 발생한다. 모드설정신호(UDS)는 게이트라인(G_1, G_2, \dots, G_m) 구동시 포워드 방향($G_1 \rightarrow G_m$) 또는 리버스 방향($G_m \rightarrow G_1$) 중 어느 모드로 설정하여 게이트라인(G_1, G_2, \dots, G_m)을 구동할 것인가를 결정하는 제어신호이다.

<20> 먼저, 컨트롤보드(30)는 리버스 테스트 모드로 설정된다. 테스트용 그레이 패턴 데이터가 데이터 드라이브 IC(4)를 경유하여 데이터라인(D1,D2...,Dn)에 공급되는 동안, 컨트롤 보드(30)는 게이트 스타트 펄스(GSP)를 m 번 게이트라인(Gm)과 연결된 마지막 게이트 드라이브 IC(6)에 공급한 후, 1 번 게이트라인(G1)과 연결된 첫 번째 게이트 드라이브 IC(6)에 공급한다.(Gm→G1) 게이트 드라이브 IC(6)는 양방향 쉬프트가 가능한 예를 들면, 아날로그-디지털 변환기(ADC)용 드라이브 IC가 바람직하다. 이렇게 게이트 드라이브 IC(6)들이 리버스 방향으로 쉬프트되면, m 번 게이트라인(Gm)에 접속된 액정화소셀들부터 1번 게이트라인(G1)에 접속된 액정화소셀까지 테스트 그레이 패턴 전압이 충전되어 화면 상에 그레이 패턴이 표시된다.

<21> 이렇게 리버스 방향(역순차방향)으로 게이트라인들(G1,G2,...,Gm)이 구동되면, 정극성 전계에서 액정화소셀(8)에 충전되는 실효전압(Vrms)이 적어도 0.5mV 이상 높아진다. 따라서, 액정화소셀(8)에 인가되는 전계가 크기 때문에 표시되는 테스트 화상의 밝기(휘도)가 크게 되어 액정화소셀(8)의 작은 결함도 쉽게 발견된다. 그 결과, 포워드 방향 구동시에는 발견이 어려운 스노우(Snow) 현상 즉, 액정표시소자(10)의 가장자리(11a,11b)에서 수십 내지 수백의 점결함들이 액정표시소자(10) 상에 나타나게 된다.

<22> 리버스 구동시, 게이트 로우(Gate Low) 전압과 게이트 하이(Gate High) 전압이 각각 -5V와 20V일 때 중간 그레이레벨로서 데이터전압(Vd)이 6V로 인가되면 액정화소셀(8)에 인가되는 게이트 로우 전압(Vgl)이 게이트 하이 전압(Vgh)인 20V이므로 정극성 전계에서 액정 화소셀(8)은 14V가 충전된다. 이렇게 데이터전압(Vd)이 중간 그레이레벨로 공급되어도 액정표시소자(10)에서 스노우현상이 확연히 나타날 수 있다. 게이트 하이

전압(V_{gh})을 증가시키면 점결함은 더욱 확연하게 나타난다. 또한, 리버스 구동시에는 TFT 특성에서 채널을 통과하는 전하량을 나타내는 전류특성(Ion current)이 감소하며 on/off 스위칭 특성이 증가하여 스위칭 속도가 빨라지게 된다.

【발명의 효과】

- <23> 상술한 바와 같이, 본 발명에 따른 액정표시소자의 검사방법은 역순차 방향으로 게이트라인들을 구동함으로써 액정표시소자에 나타나는 점결함을 정밀하게 발견할 수 있다.
- <24> 이상 설명한 내용을 통해 당업자라면 본 발명의 기술사상을 일탈하지 아니하는 범위에서 다양한 변경 및 수정이 가능함을 알 수 있을 것이다. 따라서, 본 발명의 기술적 범위는 명세서의 상세한 설명에 기재된 내용으로 한정되는 것이 아니라 특허 청구의 범위에 의해 정하여져야만 할 것이다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

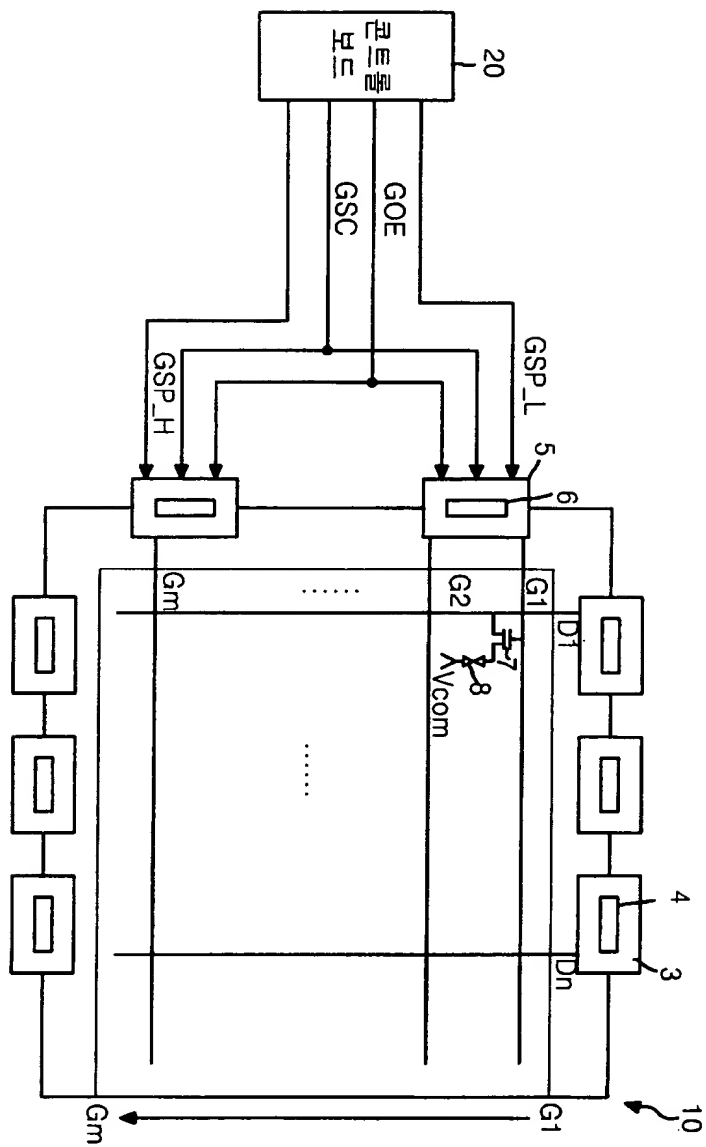
다수의 스캐닝라인을 구비하는 액정표시소자를 검사하는 방법에 있어서,
역순차 모드로 설정하는 단계와,
상기 스캐닝라인들 중 하위 라인부터 상위 라인 순으로 스캐닝하는 단계와,
상기 스캐닝에 의해 상기 액정표시소자 상에 표시되는 테스트 화상에서 결함을 감지하는 단계를 포함하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 검사방법.

【청구항 2】

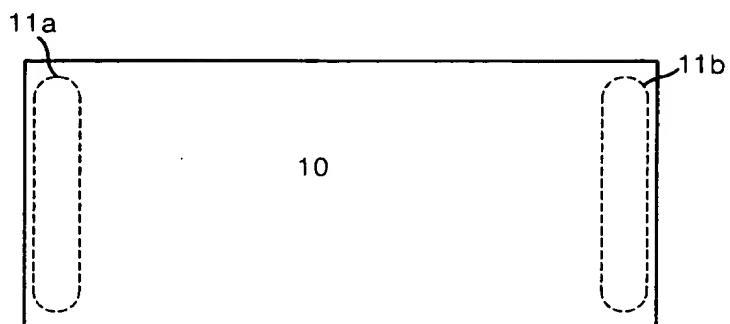
제 1 항에 있어서,
상기 스캐닝하는 단계는 상기 하위 라인을 구동하기 위한 구동회로를 구동한 후에
상기 상위 라인을 구동하기 위한 구동회로를 구동함으로써 상기 하위 라인부터 상위 라인 순으로 스캐닝하는 것을 특징으로 하는 액정표시소자의 검사방법.

【도면】

【도 1】



【도 2】



【도 3】

